



**Akuisi Data Sensor Tekanan
Menggunakan
SCADA dan Protokol Komunikasi Ethernet**

Proyek Akhir

**Oleh:
Rasyid Ihsanuddin (3232201044)**

**Program Studi Teknik Instrumentasi Jurusan Teknik Elektro
Politeknik Negeri Batam
2024**

Pernyataan Keaslian Proyek Akhir

Saya yang bertandatangan dibawah ini menyatakan bahwa isi sebagian maupun keseluruhan Tugas Akhir saya yang berjudul : “Akuisisi Data Sensor Tekanan Menggunakan SCADA dan Protokol Komunikasi Ethernet” adalah **hasil karya sendiri, diselesaikan tanpa menggunakan bahan-bahan yang tidak diizinkan, dan bukan merupakan karya pihak lain yang saya akui sebagai karya sendiri.** Semua referensi yang dikutip atau dirujuk telah ditulis secara lengkap pada daftar pustaka. Apabila ternyata pernyataan saya ini tidak benar, saya bersedia menerima sanksi sesuai peraturan yang berlaku.

Batam, 04 April 2024

A handwritten signature in black ink is written over a 1000 Rupiah postage stamp. The stamp features the Garuda Pancasila emblem and the text 'METERAI TEMPEL' and '8AMX325075650'.

Rasyid Ihsanuddin
NIM: 3232201044

Lembar Pengesahan

**Proyek Akhir disusun untuk memenuhi salah satu syarat memperoleh gelar
Ahli Madya Teknik (A.Md.T.)
Di
Politeknik Negeri Batam**

**Disusun oleh:
Rasyid Ihsanuddin (3232201044)**

Tanggal Sidang : 04 Juli 2024

Disetujui oleh:

Nama Penguji 1

Nama Pembimbing 1



**Rahmi Mahdaliza, S.Si., M.Si.
NIK: 117195**



**Aditya Gautama Darmoyono S.T, M.T
NIK: 117180**

Nama Penguji 2



**Ardian Budi Kusuma Atmaja, S.Tr.
NIK: 214172**

[Akuisi Data Sensor Tekanan Menggunakan SCADA dan Protokol Komunikasi *Ethernet*]

Abstrak

SCADA secara luas digunakan dalam proses otomasi industri manufaktur, dan sistem ini menyajikan visualisasi pantauan peralatan secara online. Sistem kontrol pada *SCADA* meliputi *Human Machine Interface*, *Supervisory Computer*, akuisisi pengolahan data, serta Visualisasi yang dapat dilihat dari berbagai sisi, dengan membuat *control room* untuk menampilkan data sensor yang akan diprogram oleh *PLC* dan menyediakan input *control* pada *HMI* yang di desain menggunakan *Indusoft Web Studio*, dan menggunakan *OPC Server* sebagai perangkat perantara agar data yang diakuisisi dapat masuk ke *HMI*. *Project* ini bertujuan agar plant Tekanan dapat bekerja lebih baik dan tepat dalam mengendalikan seluruh plant yang letaknya berjauhan.

Kata Kunci : *SCADA*, Tekanan, *HMI*, *PLC*

[Pressure Sensor Data Acquisition Using SCADA and Ethernet Communication Protocol]

Abstract

SCADA is widely used in industrial manufacturing automation processes, presenting real-time equipment monitoring visualization. The control system in SCADA includes Human Machine Interface, Supervisory Computer, data acquisition processing, and visualization that can be viewed from various angles, creating a control room to display sensor data programmed by PLC and providing input control on HMI designed using Indusoft Web Studio, and using OPC Server as an intermediary device to allow acquired data to enter HMI. This project aims to enable the Pressure plant to work more efficiently and accurately in controlling the entire plant remotely.

Keywords: SCADA, Pressure, HMI, PLC

Kata Pengantar

Dengan mengucapkan Alhamdulillah segala puji dan syukur penulis panjatkan atas kehadiran Allah SWT, karena berkat rahmat dan hidayah-Nya. Sehingga penulis dapat menyelesaikan Laporan Proyek Akhir dengan judul “Akuisisi Data Sensor Tekanan Menggunakan SCADA dan Protokol Komunikasi Ethernet” yang disusun, sebagai salah satu syarat kelulusan pada mata kuliah akhir serta sebagai syarat untuk mendapatkan gelar ahli madya teknik (Amd.T.) Program Studi Teknik Instrumentasi Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Batam.

Dengan segala keterbatasan penulis menyadari bahwa Proyek Akhir ini tidak akan tercapai dan terwujud tanpa bantuan dan dukungan dari berbagai pihak untuk itu dengan segala kerendahan hati penulis mengucapkan banyak terima kasih.

Batam, 04 April 2024

Penulis

Daftar Isi

Pernyataan Keaslian Tugas Akhir	i
Abstrak	iii
Abstract	iv
Kata Pengantar	v
Daftar Gambar	viii
Daftar Tabel	ix
Bab 1. Pendahuluan	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Tujuan	2
1.4 Manfaat	2
1.5 Batasan	2
1.6 Work Breakdown Structure (Opsional).....	2
Bab 2. Tinjauan Pustaka	2
2.1 Landasan Teori	2
Bab 3. Metode Pelaksanaan	5
3.1 Teknik dan Cara Pelaksanaan	5
3.1.1 Perancangan	5
3.1.2 Perancangan perangkat keras	5
3.1 Alat dan Bahan	8
3.2 Pengujian	8
Bab 4. Hasil dan Pembahasan	10
4.1 Data Hasil Pengujian.....	10
4.1 Pembahasan	10
Bab 5. Kesimpulan dan Saran	11
5.1 Kesimpulan	11
5.2 Saran	11
Daftar Pustaka.....	12
Biodata.....	13

Lampiran 14

Daftar Gambar

Gambar 3. 1 Flowchart Perancangan.....	5
Gambar 3. 2 perancangan perangkat keras.....	6
Gambar 3. 3 Perancangan dan Pembuatan Elektrikal.....	6
Gambar 3. 4 Perancangan Sistem Akuisisi Data PLC CP1H.....	7
Gambar 3. 5 Pembuatan Tampilan Antarmuka	8
Gambar 3. 6 pengujian indusoft dengan pressure gauge.....	9
Gambar 4. 1 Pengujian Capacitance Pressure Transmitter	10

Daftar Tabel

Tabel 1. 1 Work Breakdown Structure	2
Tabel 3. 2 Alat dan Bahan	8

Bab 1. Pendahuluan

1.1 Latar Belakang

Dalam dunia Pendidikan, salah satunya di Politeknik Negeri Batam yang dimana dalam proses pembelajaran di Program Studi Teknik Instrumentasi mempelajari sistem kendali yang berbasis SCADA (*Supervisory Control and Data Acquisition*). Salah satu *plant* atau objek yang dimonitoring dan yang akan dikendalikan, serta diakuisisi data nya yaitu adalah proses Tekanan. Akan tetapi alat peraga yang tersedia saat ini yang ada didalam Politeknik sudah tidak optimal lagi didalam pengoperasiannya. Sehingga perangkat tersebut perlu dimodifikasi dan dikembangkan untuk proses pembelajaran materi SCADA.

Berdasarkan jurnal yang berjudul Sistem Monitoring *Instrumen Air Compressor (IAC)* berbasis SCADA dengan menggunakan *ModBus RTU RS-485* yang dibuat oleh Muchammad Chadiq Zakaria, Edy Kurniawan, dan Jawwad Sulthon H pada tahun 2020 menjelaskan rancangan *Human Machine Interface (HMI)* dan penggunaan Modbus sebagai alat komunikasi menggunakan 2 kabel (*master dan slave*). Pada tampilan HMI menggunakan *software* Indusoft *Web Studio*, yang di dalamnya terdapat parameter *pressure, temperature, flow air dan current*, menu *flow diagram, alarm dan trend*.

Pada penelitian lainnya, yang dilakukan oleh Rida Hudaya pada tahun 2015 dengan judul “Pengembangan Perangkat Lunak HMI/SCADA Mandiri pada Lingkungan *Networked Control Systems*” penelitian ini menghasilkan sistem HMI atau SCADA yang biasa bekerja dengan *local database* digantikan dengan *database server*, dan menggunakan *OPC server* untuk menghubungkan *plant* dengan HMI atau SCADA

Pada jurnal lainnya yang berjudul “Akuisisi *Data Pressure Transmitter* melalui *CX Supervisor* pada *STEM Pressure Measurement and Control Plant* yang dibuat oleh Muhammad Syafei Gozali, Aditya Gautama Darmoyono¹, Heru Wijanarko, Asrizal Deri Futra, Kamarudin, dan Clara Anastasya Br Lumban Tobing” menyatakan bahwa penelitian ini difokuskan pada akuisisi data dengan menggunakan PLC dari tiga buah *pressure transmitter* yang berbeda elemen, yaitu: *capacitance, piezoresistive*, dan *extensimetric*, kemudian sinyal *output* pada sensor tersebut diteruskan ke PLC CPlH sebagai perangkat pengolah data, hasil pengolahan ditampilkan pada PC/Laptop dengan menggunakan aplikasi yang dibuat menggunakan *software CX Supervisor*.

Pada sistem SCADA yang akan digunakan tidak hanya sebagai *monitoring display* menggunakan HMI, akan tetapi dapat mengontrol sistem keluaran atau *output*. *Output* yang dikontrol pada sistem ini menggunakan *Solenoid Valve* yang berfungsi sebagai katup pemutus dan pembuka aliran angin kompresor. Sensor yang akan digunakan pada proyek ini yaitu *pressure transmitter*, terdapat dua jenis *sensing element* yang terpasang pada masing-masing *Pressure Transmitter* yaitu: *Capacitance dan Extensimetric* yang masing masing sensor memiliki fungsi yang sama. Sistem SCADA juga bekerja dengan mengambil data dari sebuah *plant*, kemudian data dikirim ke pusat kendali. Data akan ditampilkan pada aplikasi *software* InduSoft berupa data *realtime* sesuai dengan kondisi *plant* sebagai tampilan dari HMI.

1.2 Rumusan Masalah

Adapaun rumusan masalah pada proyek ini sebagai berikut:

1. Bagaimana mengakuisisi data tekanan pada sistem SCADA?
2. Bagaimana cara membuat sistem komunikasi antara PLC CPlH dengan aplikasi

Indusoft Web Studio ?

3. Bagaimana cara membuat tampilan antarmuka pada SCADA dengan *Indusoft Web Studio* ?

1.3 Tujuan

Adapun tujuan dari rumusan masalah yang di angkat sebagai berikut

1. Menggunakan PLC CPlH untuk akusisi data pada sistem SCADA
2. Menggunakan aplikasi OPC Server sebagai komunikasi untuk mengirim data dari PLC CPlH ke tampilan antarmuka yaitu *Indusoft Web Studio*.
3. Membuat tampilan antarmuka berupa object *Trend* dan *TextBox* untuk menampilkan nilai keluaran yang dihasilkan pressure transmitter menggunakan aplikasi *Indusoft Web Studio*.

1.4 Manfaat

1. Dapat mempermudah mahasiswa dalam mengontrol dan memonitoring suatu sistem.
2. Menambah pengetahuan mengenai SCADA dan implementasinya dalam dunia nyata.

1.5 Batasan

1. Proyek ini membuat scada menggunakan kepsriver.
2. Dalam ini proyek ini harus menggunakan kabel *ethernet*.

1.6 Work Breakdown Structure (Opsional)

Tabel 1. 1 Work Breakdown Structure

No.	Nama	Tugas dan Tanggung Jawab dalam Tim
1	Rasyid Ihsanuddin	Akusisi Data Sensor Tekanan Menggunakan SCADA dan Protokol Komunikasi Ethernet

Bab 2. Tinjauan Pustaka

2.1 Landasan Teori

SCADA (*Supervisory Control and Data Acquisition*) merupakan teknologi yang digunakan untuk mengontrol, mengawasi, dan mengelola proses pada suatu fasilitas atau pabrik. SCADA memberikan kemampuan untuk melihat dan mengontrol operasi sistem secara keseluruhan, serta mengumpulkan data dari berbagai perangkat dan sensor yang digunakan. Melalui antarmuka pengguna dan dapat berinteraksi dengan sistem. SCADA berkembang sangat pesat dan banyak digunakan. penggunaan sistem kendali otomatis menjadi semakin penting untuk mengoptimalkan produksi. Sistem SCADA, merupakan sistem kontrol dan pemantauan yang digunakan. Implementasinya semakin berkembang seiring dengan perkembangan teknologi komputasi dan telekomunikasi (Pujotomo, 2016). Dengan dukungan SCADA, sistem proses dapat dipantau dan dikendalikan dari jarak jauh, menghemat biaya, waktu dan tenaga. Hal ini selanjutnya dapat memberikan gambaran tentang kondisi aktual yang berlaku (Rahmawati, 2011).

2.2 Sistem Kontrol berbasis PLC CPH

PLC (*Programmable Logic Controller*) merupakan komputer khusus yang digunakan dalam industri untuk mengotomatisasi proses kontrol pada berbagai jenis mesin atau sistem. Penggunaan PLC telah menjadi standar dalam mengotomatisasi proses di berbagai industri karena fleksibilitasnya dalam mengendalikan peralatan, kemampuan untuk diubah sesuai kebutuhan, dan kemudahan dalam memprogram dan mengintegrasikan fungsi-fungsi kontrol yang kompleks dalam suatu sistem. PLC menggunakan sistem kontrol elektronik dimana dengan menggunakan PLC semua proses di industri menjadi lebih singkat karena waktu proses pengerjaan dengan PLC lebih menghemat waktu daripada dengan tenaga manusia yang memiliki keterbatasan dalam ketahanan bekerja (Galuh Purnama Aji,2021).

Pada penelitian ini, PLC yang digunakan adalah jenis PLC CPH XA40DR-A. PLC yang digunakan berjumlah satu buah yaitu terletak pada bagian *wiring* yang berada di atas *plant* digunakan untuk mengolah data sensor. Bagian-bagian yang digunakan pada PLC adalah sebagai berikut, *Power supply* sebesar 220 VAC, lalu *output* sebesar 24 VDC, *digital input* yang digunakan sebanyak 2 Channel, kemudian *analog input* yang digunakan sebanyak 4 *channel*, *digital output* yang digunakan sebanyak 2 *channel*, *analog output* yang digunakan sebanyak 2 *channel*, dan *USB Interface*. Proses program dikerjakan menggunakan *software Cx-Programmer* dengan bahasa pemrograman *Ladder Diagram*.

2.3 Sensor

Sensor merupakan perangkat untuk mendeteksi atau mengukur sesuatu yang digunakan untuk mengubah variasi mekanis, magnetis, panas, sinar, dan kimia menjadi tegangan dan arus listrik, serta mengonversi sinyal-sinyal dari lingkungan menjadi sinyal yang dapat dipahami atau diproses oleh sistem elektronik atau manusia. Pada penelitian ini sensor yang digunakan yaitu *Capacitance Pressure Transmitter*. Sensor ini mengukur tekanan dan mengubah tekanan yang diberikan menjadi sinyal listrik, seperti sinyal arus 4 – 20mA.

Pada penelitian ini sensor berikut digunakan untuk mengolah nilai tekanan. *Capacitance Pressure Transmitter* terdiri dari dua diafragma penginderaan tekanan ketika tekanan berubah, diafragma berubah bentuk, mengubah kapasitansi diantara keduanya. Perubahan kapasitansi ini kemudian diubah menjadi sinyal listrik oleh rangkaian penginderaan di dalam pemancar, yang sebanding dengan tekanan yang diukur. Adapun berikut spesifikasi dari *Capacitance Pressure Transmitter* :

1. *Range* : 0 – 10 Bar
2. *Supply* : 14 – 30 VDC
3. *Output* : 0 – 10 V
4. +*Vin* : Pin 1 (Kabel berwarna Merah)
5. -*Vin* : Pin 2 (Kabel berwarna Hitam)
6. *P Out* : Pin 3 (Kabel berwarna Kuning)
7. *GND* : Pin GND (Kabel berwarna Kuning)

2.4 Sistem Komunikasi Ethernet

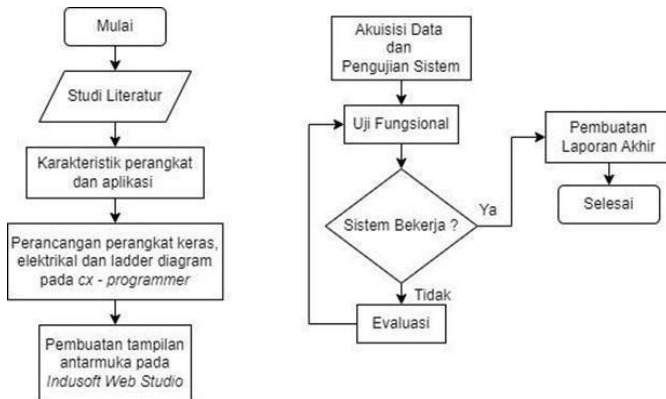
Sistem komunikasi merupakan kumpulan dari perangkat keras dan perangkat lunak yang dirancang untuk dapat mengomunikasikan informasi dari suatu lokasi ke lokasi lain. Pada penelitian ini jenis komunikasi yang digunakan adalah konteks sistem komunikasi dalam industri yang memfasilitasi pertukaran data antara perangkat lunak SCADA atau tampilan antarmuka dengan peralatan otomatisasi, seperti PLC atau perangkat lainnya yang terhubung dalam suatu sistem. Pada proyek Akuisisi Data *Pressure Plant* menggunakan SCADA dan PLC CP1H ini menggunakan aplikasi OPC Kepservers yang bertindak sebagai perantara atau jembatan antara perangkat lunak SCADA/HMI dengan peralatan yang menggunakan protokol komunikasi yang berbeda-beda. OPC Server memungkinkan perangkat lunak tersebut untuk mengakses, memantau, dan mengontrol data dari peralatan otomatisasi secara efisien.

Bab 3. Metode Pelaksanaan

3.1 Teknik dan Cara Pelaksanaan

3.1.1 Perancangan

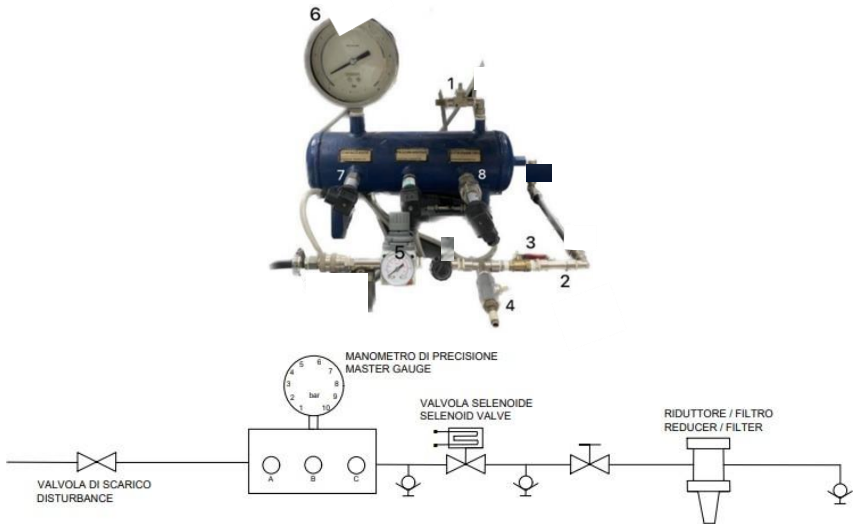
Dalam membangun proyek akuisisi data *pressure plant* menggunakan SCADA dan PLC CPH ini, memerlukan perencanaan dalam prosesnya, yang disajikan dalam bentuk *flowchart* pada gambar 3.1. tahap awal yang dilakukan yaitu, studi literatur untuk mempelajari perangkat dan sistem yang akan digunakan, dilanjutkan dengan proses perancangan yang terdiri dari empat poin. Pertama, perakitan perangkat keras yang membahas tata letak perangkat, mekanisme, dan bahan yang digunakan. Kedua, perancangan elektrikal yang membahas bagaimana cara merakit rangkaian elektrikal pada SCADA. Ketiga, perancangan sistem pada perangkat PLC CPH yang membahas bagaimana mekanisme pada perangkat tersebut. Keempat, pembuatan tampilan antarmuka pada aplikasi Indusoft *Web Studio* yang membahas bagaimana pembuatan desain untuk mempresentasikan data.



Gambar 3.1 Flowchart Perancangan

3.1.2 Perancangan perangkat keras

Pada perancangan perangkat keras digunakan modul *Pressure Measurement and Control Plant*. Ilustrasi dari plant dapat dilihat pada Gambar 3.2 yang menunjukkan sebuah *chamber* yang terhubung dengan kedua *pressure transmitter* yaitu *capacitance* dan *extensimetric, pressure gauge* dengan kapasitas pembacaan sampai 10 Bar. Untuk menjaga *chamber* kelebihan tekanan angin, dilengkapi dengan *relief valve* dengan tekanan kerja 5-6 Bar, sehingga udara yang masuk ke dalam tangki maksimal 6 Bar untuk mensimulasikan kebocoran *chamber* menggunakan *disturbance valve*, dengan

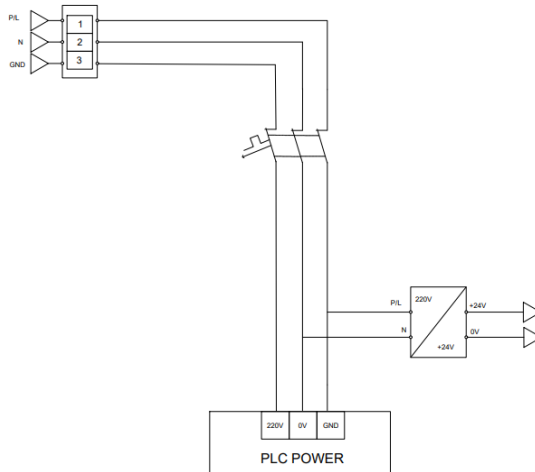


Gambar 3. 2 perancangan perangkat keras dan desain P&ID

- **Perancangan dan Pembuatan Elektrikal**

Dalam perancangan dan pembuatan elektrikal terdapat beberapa komponen yang digunakan pada sistem. Gambar 3.3 menunjukkan *chamber* dan *pressure gauge* untuk mengukur nilai tekanan yang ada didalam *chamber* dengan rentang pengaturan tekanan yang digunakan sebesar 0-5 Bar. Pada bagian perangkat *pressure transmitter* yaitu *Capacitance* dan *Extensimetric* sinyal *output* berupa tegangan 0-10 Vdc.

Terdapat 1 buah unit PLC CP1H dengan nomor seri XA40DR-A sebagai perangkat pengolah data, sinyal *output* dari *pressure transmitter* diolah pada PLC, *pressure transmitter* dihubungkan pada bagian *built-in analog input*, perangkat lainnya yaitu 1 unit Trafo sebagai *supply* berupa tegangan 0 – 220 V dan 1 unit Domotic Power. Data hasil pengolahan dipresentasikan pada tampilan antarmuka pada PC/Laptop menggunakan aplikasi Indusoft *Web Studio*. Pengiriman data menggunakan komunikasi OPC Kepsver.



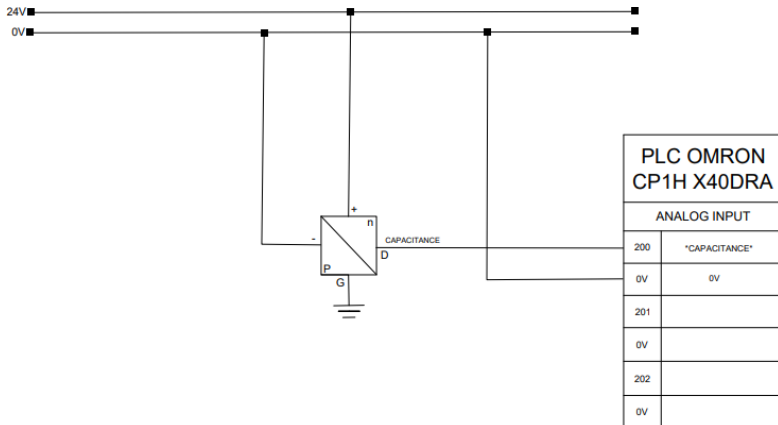
Gambar 3. 3 Perancangan dan Pembuatan Elektrikal

- **Perancangan Sistem Akuisisi Data PLC CP1H**

Akuisisi data *pressure transmitter* menggunakan PLC CP1H XA40DR-A. Bahasa pemrograman yang digunakan adalah *ladder* diagram pada aplikasi *CX-Programmer*. Tegangan output dari *pressure transmitter* terhubung ke setup AD atau *built in Analog I/O*, pada alamat 200. Seperti yang tampil pada *wiring* diagram Gambar 3.4 Perancangan sistem akuisisi data PLC CP1H Pengaturan *built-in* Analog I/O pada aplikasi *CX-Programmer* berupa pengaturan tegangan *input* 0-10 Vdc sesuai dengan spesifikasi masing- masing *pressure transmitter*. Resolusi nilai yang digunakan adalah 6000 (Desimal).

- **Penggunaan Scaling Pada Kepware**

Konversi data pada *kepware* menggunakan PLC CP1H XA40DR-A. Dengan cara menambah fungsi *scaling* pada *kepware* dan mengubah resolusi nilai desimal yang digunakan 6000 (Desimal). dengan nilai tekanan yang di inginkan sesuai dengan data 0 – 6000 (Desimal) menjadi 0 – 100 (Tekanan) kemudian untuk hasilnya di bagi dengan 10 hingga di dapatkan nilai tekanan maksimal 10 Bar. Untuk settingan yang di gunakan terdapat pada lampiran di bawah ini.

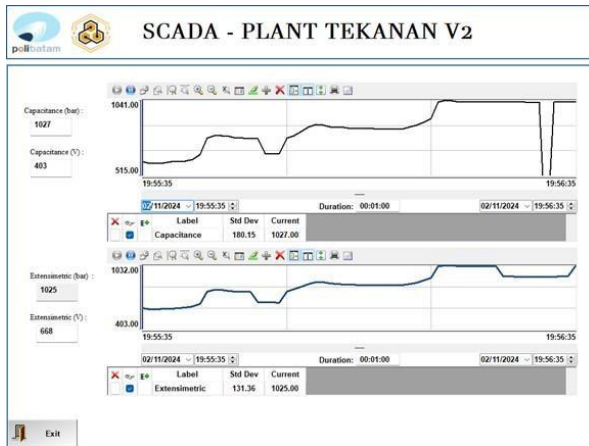


Gambar 3. 4 Perancangan Sistem Akuisisi Data PLC CPIH

- **Pembuatan Tampilan Antarmuka**

Tampilan Antarmuka adalah bagian dari suatu sistem komputer atau perangkat lunak yang berinteraksi dengan pengguna. Ini mencakup elemen- elemen *visual*, seperti grafis, *ikon*, menu, tombol, dan *layout* yang dirancang untuk memudahkan pengguna dalam berinteraksi dengan perangkat atau aplikasi. Pada proyek ini menggunakan aplikasi Indusoft *Web Studio* untuk memonitor dan memvisualisasikan proses yang sedang terjadi di *plant* secara *realtime*, sehingga operator mudah mempresentasikan data yang dihasilkan. Tampilan antarmuka dirancang untuk menampilkan data *monitoring* yang sudah diakuisisi oleh sistem pada *pressure plant* menggunakan aplikasi Indusoft *Web Studio*. Hasil pengolahan data ditampilkan melalui Laptop/PC.

Nilai tekanan dari hasil pembacaan masing- masing *pressure transmitter* dapat dilihat pada aplikasi tersebut, bentuk tampilan dari desain Indusoft Web Studio dapat dilihat pada Gambar 3.5 Pembuatan Tampilan Antar Muka. Komponen yang disajikan pada aplikasi yaitu berupa *Object Trend* yang menyajikan nilai dari *pressure transmitter* pada bagian Tabel dan Grafik yang bergerak secara *realtime* dan komponen *TextBox* yang menampilkan nilai tekanan dalam bentuk Hexadesimal. Desain aplikasi Indusoft *Web Studio* masih terbatas pada penyajian data tekanan serta desain mekanis pada *plant* tekanan dan tidak dilengkapi *user* menu, saat aplikasi dijalankan nilai tekanan dari masing-masing hasil pengolahan data *pressure transmitter* ditampilkan pada bagian komponen *TextBox*.



Gambar 3.5 Pembuatan Tampilan Antarmuka

3.1 Alat dan Bahan

Dalam pelaksanaan pembuatan proyek ini dibutuhkan alat dan bahan yang dibutuhkan dapat dilihat pada table 3.1 sebagai berikut :

Tabel 3.1 Alat dan Bahan

Belanja Bahan	Volume	Harga Satuan (Rp)	Total (Rp)
PLC CP1H	1	Rp5.900.000	Rp5.900.000
Kabel Ethernet Cat 5e	4	Rp20.000	Rp80.000
<i>RJ45</i>	1	Rp40.000	Rp40.000
<i>Skun U</i>	15	Rp2.000	Rp30.000
<i>Kabel Serabut Tunggal</i>	1	Rp30.000	Rp30.000
SUBTOTAL (Rp)			Rp6.080.000

3.2 Pengujian

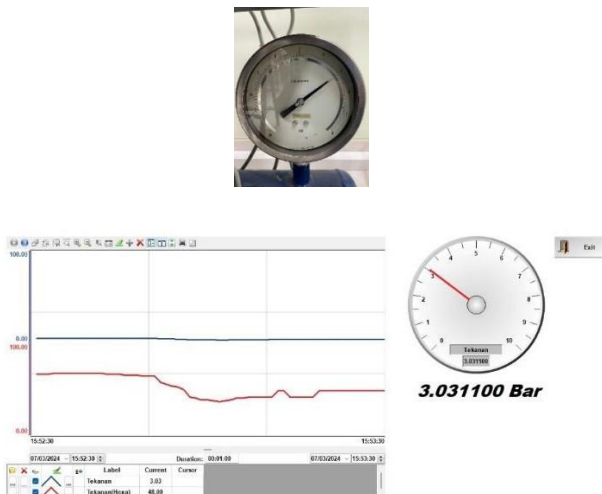
Terdapat beberapa tahap pengujian sebelum sistem dapat dinyatakan layak digunakan. Berikut tahapan pengujian dari sistem ini:

1. Pengujian pada Pressure Transmitter (mengukur nilai desimal)

Pengujian ini bertujuan untuk mengetahui karakteristik dari *pressure transmitter* berdasarkan nilai tekanan terhadap nilai desimal. Mengukur data *output* desimal dari *pressure transmitter* untuk memastikan bahwa responsnya sesuai dengan perubahan tekanan yang diukur. Hal ini memastikan bahwa *pressure transmitter* berfungsi dengan tepat dan memberikan *output* yang sesuai dengan kondisi lingkungan yang diukur. Pengukuran dilakukan dengan mengukur setiap *pressure transmitter* dengan mengambil 21 data dari 10 percobaan nilai 0 – 4 Bar rentang 0,2 Bar. Data dibandingkan dengan tekanan angin yang berada didalam *Chamber*.

2. Pengujian pada Pressure Transmitter (mengukur nilai tekanan)

Pengujian dilakukan untuk memastikan bahwa *pressure transmitter* memberikan hasil pengukuran yang akurat dan sesuai dengan standar yang ditetapkan. Ini melibatkan perbandingan antara nilai tekanan yang diukur oleh *transmitter* dengan nilai tekanan yang sebenarnya. Pengukuran dilakukan dengan mengambil 21 data dari 10 percobaan dengan rentang 0,2 Bar antara nilai bar pada *pressure gauge* dan nilai tekanan yang keluar di tampilan antarmuka. Pada Gambar 3.6 pengujian indusoft dengan *pressure gauge* jarum pada *pressure gauge* menunjuk pada nilai 3 Bar nilai *pressure transmitter* yang keluar pada tampilan antarmuka yaitu, 3 nilai berikut dalam bentuk Hexadesimal yang berarti 3 Bar.



Gambar 3. 6 pengujian indusoft dengan pressure gauge

4.2 Pembahasan

Dalam sistem kontrol industri, penggunaan *PLC (Programmable Logic Controller)* sangat penting untuk mengotomatisasi proses. Salah satu PLC yang sering digunakan adalah OMRON CP1H X40DRA, yang memiliki berbagai fitur termasuk *input* analog. *Input* analog pada PLC ini memungkinkan pengukuran variabel fisik seperti tekanan, suhu, dan lainnya, yang kemudian diubah menjadi sinyal listrik dan dapat dibaca oleh PLC. Pada model ini, terdapat beberapa terminal yang digunakan untuk menghubungkan sensor *input* analog, di mana terminal 200, 201, dan 202 masing-masing dihubungkan ke 0V.

Selain itu, terdapat penggunaan teknologi kapasitan dan extensimetrik dalam pengukuran tekanan. Sensor kapasitan bekerja berdasarkan perubahan kapasitansi yang diakibatkan oleh perubahan jarak atau tekanan pada sensor tersebut. Sementara itu, sensor extensimetrik mengukur tekanan berdasarkan perubahan resistansi ketika sensor tersebut mengalami deformasi. Terminal yang digunakan untuk sensor ini meliputi GND, 24V, dan beberapa terminal lainnya yang memastikan sensor berfungsi dengan baik dalam mengukur tekanan secara akurat dan efisien.

Dengan menggunakan PLC OMRON CP1H X40DRA dan sensor-sensor tersebut, sistem kontrol dapat diotomatisasi untuk memonitor dan mengatur proses industri dengan presisi tinggi. Hal ini sangat penting untuk memastikan bahwa operasi berjalan dengan lancar dan efisien, serta meminimalkan kesalahan manusia dalam pengukuran dan pengaturan proses industri.

Bab 5. Kesimpulan dan Saran

5.1 Kesimpulan

Penelitian ini berhasil mengembangkan sistem SCADA untuk mengawasi dan mengendalikan proses tekanan pada *plant* yang letaknya berjauhan. Implementasi sistem SCADA ini meliputi desain perangkat keras, elektrik, sistem akuisisi data menggunakan PLC CP1H, dan pembuatan tampilan antarmuka dengan InduSoft *Web Studio*. Sistem berkomunikasi melalui kabel LAN menggunakan komunikasi *Ethernet*, dengan perangkat lunak Kepware sebagai penghubung antara PL, CP1H dan Indusoft. Data dari PLC diambil oleh Kepware dan dibaca oleh InduSoft, menggunakan alamat IP 192.168.250.20 untuk laptop dan 192.168.250.1 untuk Kepserver.

Pengujian menunjukkan bahwa sistem mampu mengukur dan memantau nilai tekanan dengan akurat, serta menampilkan data *realtime* pada HMI. Tekanan yang terbaca pada Indusoft dibandingkan dengan alat pembanding *pressure gauge* yang ada pada *plant* SCADA *pressure*, untuk memastikan keakuratan sistem. Sistem ini tidak hanya memfasilitasi *monitoring* tetapi juga kontrol *output*, seperti *Solenoid Valve*, untuk mengoptimalkan kinerja *plant*. Dukungan dari Politeknik Negeri Batam sangat berperan dalam keberhasilan penelitian ini, memberikan fasilitas dan waktu yang diperlukan.

Penjabaran rumusan masalah, persentase error dari beberapa pengujian menggunakan *sensor capacitance pressure transmitter* yang di bandingkan dengan alat pembanding yaitu *Pressure Gauge* telah dilakukan percobaan sebanyak 21 kali dan didapatkan rata rata %EROR dari sensor *Capacitance* yaitu 0,202.

5.2 Saran

Adapun saran yang ingin kami sampaikan adalah sebagai berikut:

- a. Kami mengharapkan agar kedepannya semua *plant* dapat disatukan dan di pantau menggunakan satu sistem

Daftar Pustaka

- Aji, G. P. & S. B. A. (2021). Implementasi Komunikasi Master–Slave pada PLC OMRON CP1H. *Indonesian Journal of Electronics and Instrumentation Systems (IJEIS)*, 11(2).
- Budiman, A. S. S. & J. (2021). Sistem Informasi Monitoring dan Pemeliharaan Penggunaan SCADA (Supervisory Control and Data Acquisition). *Jurnal Tekno Kompak*, 15(2), 168-179.
- Guo, K. (2019). Capacitive pressure transducer. *Sino-Inst*. Diakses dari <https://www.drurylandetheatre.com/capacitive-pressure-transducer/> pada 20 Desember 2022.
- Akbar, M. R. H. & A. D. S. E. (2015). Perancangan Supervisory Control And Acquisition (Scada) Dilengkapi Data Grid Untuk Sistem Otomasi Pada Stasiun Kerja Pelayanan Di Pt. Perkebunan Nusantara VII. *eProceedings of Engineering*, 2(1).
- Zakaria, M. C. & K. E. (2021). Sistem Monitoring Instrument Air Compressor (IAC) Berbasis SCADA dengan Komunikasi Modbus RTU RS-485. *Jurnal Elektronika, Listrik, Telekomunikasi, Komputer, Informatika, Sistem Kontrol (J-Eltrik)*, 2(2).
- Muhammad Syafei Gozali & Aditya Gautama Darmoyono (2023). Akuisisi Data Pressure Transmitter melalui CX Supervisor pada STEM Pressure Measurement and Control Plant. *Journal of Applied Electrical Engineering (JAEE)*,
- García -Berrocal, A. C. J. M. B. J. & B. M. (2004). Non-linear Noise Analysis From A Capacitive Pressure Transmitter. *Mechanical Systems and Signal Processing*, 18(1), 187-197.
- Ernawati, F. 2. (2018). Sistem Otomatis Rumah Pompa dengan Menggunakan Programmable Logic Controller (PLC). Diakses dari <https://repository.dinamika.ac.id/id/eprint/3117/> pada 19 Desember 2022.
- Galuh Purnama Aji*1 , Bakhtiar Alldino Sumbodo. 2 Implementasi Komunikasi Master – Slave pada PLC OMRON CP1H. Vol.11, No.2, October 2021, pp. 143~154

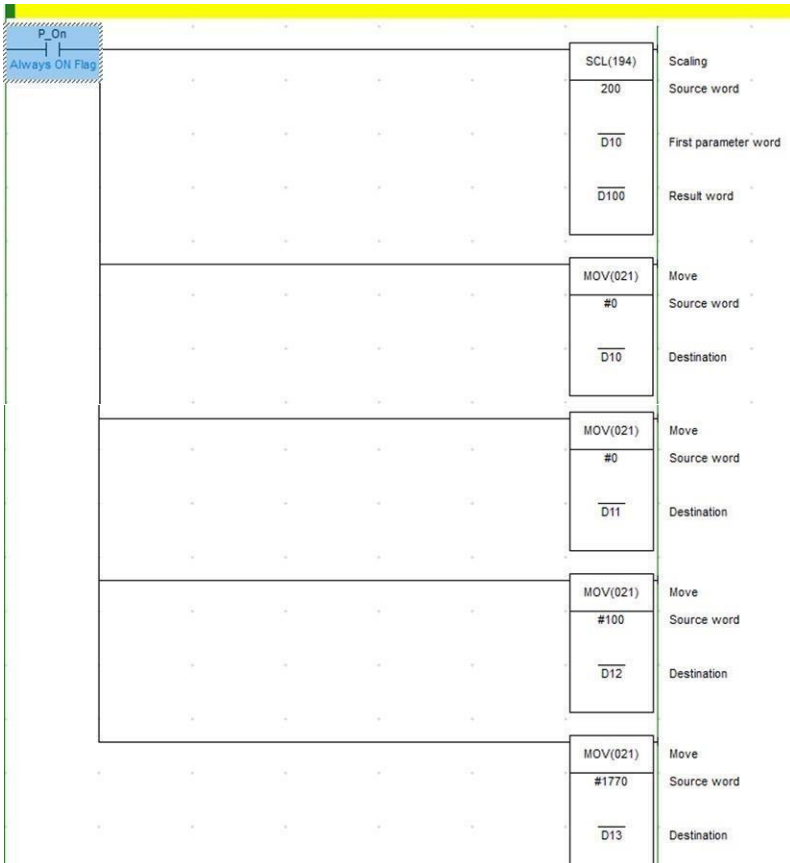
Biodata



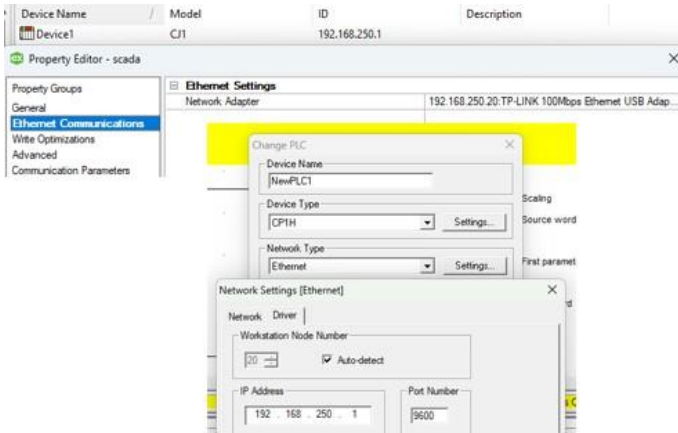
Nama : Rasyid Ihsanuddin
TTL : Batam, 03 Oktober 2002
Agama : Islam
Alamat : Taman Batu Aji Indah 2 Blok M1
Email : rasyidihs.70@gmail.com
Riwayat Pendidikan SMA/SMK : SMK Negeri 1 Batam
SMP : SMP IT Fajar Ilahi

Lampiran

Berikut adalah pemrograman cx programmer menggunakan scaling.



Berikut adalah IP Address dari CX – Programmer, Kepserver dan PC/Laptop



Network & internet > Ethernet

Authentication settings

Metered connection

Some apps might work differently to reduce data usage when you're connected to this network.

Set a data limit to help control data usage on this network

IP assignment: Manual
 IPv4 address: 192.168.250.20
 IPv4 mask: 255.255.255.0
 IPv4 gateway: 192.168.250.4

DNS server assignment: Manual
 IPv4 DNS servers: 8.8.8.8 (Unencrypted)

Link speed (Receive/Transmit): 100/100 (Mbps)
 Link-local IPv6 address: fe80::7356:4091:a4ed:f4f%16
 IPv4 address: 192.168.250.20
 IPv4 DNS servers: 8.8.8.8 (Unencrypted)
 Manufacturer: Realtek
 Description: TP-LINK 100Mbps Ethernet USB Adapter
 Driver version: 1152.15.20.327
 Physical address (MAC): 24-2F-D0-21-BC-A5